

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 112 498**  
**A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83111698.3

(51) Int. Cl.<sup>2</sup>: A 47 L 1/00

(22) Anmeldetag: 23.11.83

(30) Priorität: 30.11.82 SE 8206819

(71) Anmelder: ASEA AB, S-721 83 Västerås (SE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 04.07.84  
Patentblatt 84/27

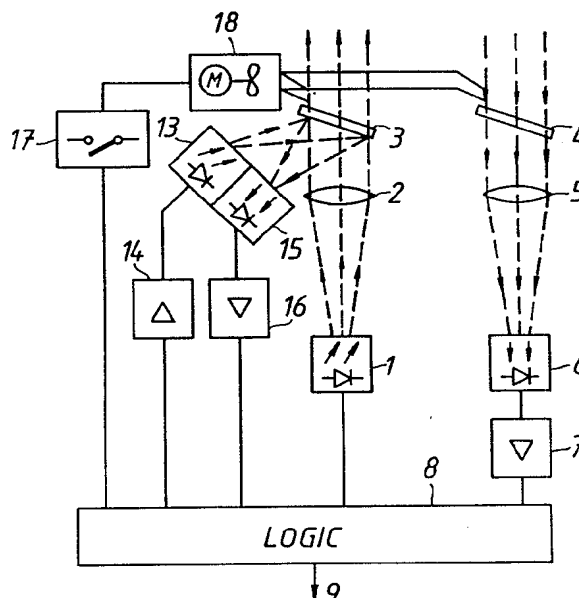
(72) Erfinder: Löfgren, Folke, Svärdsgratan 8,  
S-723 47 Västerås (SE)  
Erfinder: Söderström, Sven-Erik, Stangjärnsgatan 237,  
S-724 73 Västerås (SE)

(84) Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB

(74) Vertreter: Boecker, Joachim, Dr.-Ing.,  
Rathenauplatz 2-8, D-6000 Frankfurt a.M. 1 (DE)

### (54) Anordnung zur selbsttätigen Reinigung von Fenstern.

(57) Anordnung zur selbsttätigen Reinigung von Fenstern, auf denen sich eine Fremdschicht aus Schmutz, Wasser, Schnee oder dergleichen ablagern kann, insbesondere von Fenstern zum Durchtritt einer Meßstrahlung in Wolkenhöhen- und Sichtweitenmeßgeräten. Gemäß der Erfindung ist ein Sender (13) zum Aussenden von Licht auf die Fläche des zu reinigenden Fensters (3) vorhanden, sowie ein Empfänger (15) zum Empfang des von der Fremdschicht auf dem Fenster (3) reflektierten Lichtes. Ferner ist ein Glied vorhanden, welches den vom Empfänger (15) gelieferten Meßwert für das reflektierte Licht mit einem vorgegebenen Vergleichswert vergleicht und beim Überschreiten des Vergleichswertes eine Reinigungsvorrichtung (18) für das Fenster in Gang setzt und nach erfolgter Reinigung wieder stillsetzt. Bei einem Wolkenhöhen- und Sichtweitenmeßgerät können der dort vorhandene Sender (1), der Empfänger (6, 7) und die Steuer- und Rechneinheit (8) selbst zur Messung der Fremdschicht auf dem Fenster verwendet werden, wobei diese Messung durch eine spezielle Meßsequenz erfolgt, die nicht mit dem normalen Betriebsablauf zur Messung der Wolkenhöhe oder Sichtweite kollidiert.



EP 0 112 498 A2

A S E A Aktiebolag

Västeras / Schweden

Anordnung zur selbsttätigen Reinigung von Fenstern

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur selbsttätigen  
Reinigung von Fenstern gemäß dem Oberbegriff des Anspruches

5 1.

Ein wichtiges Anwendungsgebiet für eine solche Anordnung  
sind Wolkenhöhen- und Sichtmeßgeräte sowie bestimmte Arten  
von Abstandsmeßgeräten, die alle nach dem Prinzip des  
10 optischen Radars arbeiten, was bedeutet, daß kurze Licht-  
impulse von einem Sender ausgesandt werden. Wenn der  
Lichtimpuls eine Wolke oder irgendeinen anderen reflektie-  
renden Gegenstand trifft, treten an diesem Gegenstand  
Reflexionen auf, und ein kleiner Teil des reflektierten  
15 Lichtes wird von dem Empfänger des Meßgerätes, der neben  
dem Sender angeordnet ist, aufgefangen. Die Zeit, die das  
Licht für das Durchlaufen der Strecke vom Sender zum re-  
flektierenden Gegenstand und von diesem zurück zum Empfän-  
ger braucht, wird gemessen, und hieraus läßt sich auf-  
20 grund der bekannten Lichtgeschwindigkeit die Wolkenhöhe  
bzw. die Sichtstrecke oder der Abstand berechnen.

Sender und Empfänger sind in einen sog. Sendeempfänger  
(transceiver) eingebaut, der auch die Optik und die er-  
25 forderliche elektronische Ausrüstung enthält. Das ausge-  
sandte Licht passiert ein Senderfenster, und das reflektier-  
te Licht passiert ein Empfängerfenster, bevor es über die  
Empfängeroptik zu einem Signaldetektor gelangt.

- 2 -

Es ist sehr wichtig, daß die genannten Fenster des Sende-  
empfängers nicht durch eine Fremdschicht aus Schmutz,  
Regen, Schnee o. dgl. verunreinigt sind, da diese Schicht  
den Durchtritt der Lichtsignale erschweren würde. Bisher  
5 wurden diese Fenster manuell gereinigt. Dabei werden ge-  
wisse Reinigungsintervalle eingehalten, die - je nach den  
örtlichen Verhältnissen - von einer Woche bis zu einem  
Monat variieren können.

10 Es hat sich gezeigt, daß eine Fremdschicht aus beispiels-  
weise Wassertropfen auf den Fenstern eine Dämpfung des  
am Signaldetektor eintreffenden reflektierten Lichtes von  
etwa einem Viertel bis einem Sechstel verursachen kann im  
Vergleich zu sauberen Fenstern. Da das erfaßbare reflektier-  
15 te Licht ohnehin nur ein sehr kleiner Teil des ausgesandten  
Lichtimpulses ist, hat die weitere Reduzierung der empfan-  
genen Signalstärke durch eine Fremdschicht auf den Fenstern  
eine unsichere Messung zur Folge. Die an die Signalde-  
tektoren zu stellenden hohen Ansprüche werden dadurch noch  
20 weiter vergrößert.

Eine Reinigung der Fenstergläser darf möglichst keine  
Kratzer verursachen, da diese unerwünschte Reflektionen  
und eine unerwünschte Ausbreitung des Lichtsignals zur  
25 Folge haben. Aus diesem Grunde können Fensterwischer mit  
Wischerblättern, wie sie beispielsweise zur Reinigung von  
Scheinwerfern und Fenstern von Autos verwendet werden,  
nicht verwendet werden, und zwar auch nicht in Verbindung  
mit einer Spülflüssigkeit, da sie verhältnismäßig stark  
30 gegen das Glas andrücken.

Insbesondere bei Wolkenhöhenmeßgeräten, bei welchen die  
Fensterflächen in der horizontalen Ebene liegen, werden  
die vom Signaldetektor erfaßten Signale durch Niederschlag  
35 in Form von Regen und Schnee auf den Fenstern stark redu-  
ziert. Bei der bisher bekannten Art der Reinigung ergibt

- 3 -

sich hierbei auch die Unannehmlichkeit, daß gerade bei schlechtem Wetter die Notwendigkeit besteht, zum Sende-  
empfänger zu gehen, um die Fenster zu reinigen. Diese  
Reinigung muß während der gesamten Dauer eines Nieder-  
5 schlags fortlaufend durchgeführt werden, um die Fenster  
ausreichend sauber zu halten.

Da das Herabfallen von Schmutz und anderen Substanzen  
zeitlich völlig unregelmäßig erfolgt, ist die häufig  
10 empfohlene Reinigung in periodischen Abständen keine Ga-  
rantie dafür, daß die durch eine Fremdschicht auf den  
Fenstern verursachte Dämpfung ausreichend klein bleibt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung  
15 der eingangs genannten Art zu entwickeln, die in zuver-  
lässiger und bequemer Weise für eine selbsttätige Reini-  
gung von Fenstern sorgt, und die insbesondere zur Rein-  
haltung der Fenster von Wolkenhöhen- und Sichtmeßgeräten  
geeignet ist.

20

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Anordnung nach dem  
Oberbegriff des Anspruches 1 vorgeschlagen, die erfin-  
dungsgemäß die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1  
genannten Merkmale hat.

25

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den  
Unteransprüchen genannt.

Mit einer Anordnung gemäß der Erfindung ist es möglich,  
30 die oben genannten Schwierigkeiten zu beseitigen. Der  
Verschmutzungsgrad der Fenster wird kontinuierlich über-  
wacht, und sobald eine bestimmte Verschmutzungsgrenze  
überschritten ist, wird eine Reinigungsvorrichtung in Gang  
gesetzt, die Wasser und Schmutz vom Fenster entfernt.  
35 Die Anordnung ist so ausgebildet, daß keine Kratzer auf  
den Fensterflächen entstehen. Wenn die Fenster sauber

- 4 -

sind oder ein ausreichender Sauberkeitsgrad erreicht worden ist, wird die Reinigungsvorrichtung stillgesetzt.

Auf diese Weise wird erreicht, daß stets ein genau definiertes oberes Dämpfungsniveau und somit eine genau definierte maximal mögliche Signalschwächung durch die auf dem Glas vorhandene Fremdschicht gegeben ist. Dies hat zur Folge, daß der Signaldetektor und die übrige Elektronik besser für die eigentliche Messung genutzt werden können, wodurch die Leistung des Meßgerätes erheblich verbessert wird.

Die Anordnung gemäß der Erfindung ist so ausgebildet, daß sie bei einem Wolkenhöhen- oder Sichtmeßgerät dessen normalen Betriebsablauf nicht beeinflusst.

Das Fensterglas, das in Meßgeräten verwendet wird, in denen eine Meßstrahlung durch das Glas tritt, ist normalerweise antireflektionsbehandelt, um nicht selbst eine größere Dämpfung der Lichtsignale zu verursachen.

Wenn auf dem Senderfenster beispielsweise eines Wolkenhöhenmeßgerätes eine Fremdschicht aus beispielsweise Regentropfen liegt, treten an dieser Schicht Reflexionen auf. Die Anordnung gemäß der Erfindung benutzt das auf diese Weise reflektierte Licht als Information darüber, daß eine Fremdschicht, z.B. Regen oder Schnee, auf der Außenseite des Fensters liegt. Die Logikeinheit des Wolkenhöhenmeßgerätes verarbeitet die gemessenen Reflexionswerte, und wenn das gemessene Reflexionssignal einen bestimmten Wert überschreitet, wird eine Reinigungsvorrichtung aktiviert. Die Reinigungsvorrichtung kann in der Weise arbeiten, daß sie unter hohem Druck stehende Luft am Fenster entlangbläst. Eine andere Möglichkeit besteht in der Verwendung eines hin- und herschwingenden oder rotierenden Trockenarmes, der nahe an der Glasoberfläche

- 5 -

liegt, einen auf das Glas gerichteten offenen Spalt oder eine Lochreihe hat, wobei Druckluft und/oder eine Spülflüssigkeit derart durch den hohlen Trockenarm zugeführt wird, daß sich zwischen dem Trockenarm und dem Glas ein  
 5 Film oder ein Schleier aus Druckluft und/oder Flüssigkeit bildet und über das Glas hinweggleitet. Der Reinigungsablauf kann so gesteuert werden, daß zunächst eine Spülung und anschließend ein Trocknen durch Blasen mit erwärmter Hochdruckluft längs zum Fenster erfolgt. Wenn  
 10 der Meßwert für das an der Oberfläche des Glases reflektierte Licht Null wird oder einen niedrigen Vergleichswert unterschreitet, wird die Reinigungsvorrichtung stillgesetzt.

15 Anhand der in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung angewendet bei einem Meßgerät zur  
 20 Messung der Wolkenhöhe oder der Sichtweite,  
 Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Anordnung gemäß der Erfindung angewendet bei einem gleichen Meßgerät wie in Fig. 1.

25 Das in den Figuren 1 und 2 gleichermaßen dargestellte Meßgerät zur Messung der Wolkenhöhe, der Sichtweite oder eines Abstandes umfaßt die Teile 1 bis 9. Das Meßgerät arbeitet nach dem Prinzip des optischen Radars. Zum Sende-  
 30 Sende- teil gehören der Sender 1, die Sendeoptik 2 und das Senderfenster 3. Zum Empfängerteil gehören das Empfängerfenster 4, die Empfängeroptik 5, der Empfänger 6 und der Signaldetektor 7. Der Prozessor 8 enthält die elektronische Ausrüstung, die unter anderem den Lasersender aktiviert und den Meßverlauf steuert, die Impulse zählt und  
 35 Daten 9 zu schreibenden und/oder anzeigenden Geräten überträgt.

- 6 -

Zu der Reinigungsanordnung gemäß der Erfindung gehören in Fig. 1 ein Lichtleiter 10 und ein Speiseglied 11 für die Reinigungsvorrichtung 12. Im übrigen bedient sich die Reinigungsanordnung der im Meßgerät bereits vorhandenen Sende- und Empfängereinheiten.

Die Reinigungsanordnung gemäß Figur 2 enthält einen eigenen Sender 13 mit Speiseglied 14 und einen eigenen Empfänger 15 mit Signaldetektor 16 sowie die Reinigungsvorrichtung 18 mit Speiseglied 17, über welches die Reinigungsvorrichtung eingeschaltet wird.

Beide Ausführungsformen der Erfindung arbeiten nach dem gleichen Prinzip. Die auf der Außenseite des Senderfensters vorhandene Fremdschicht (Schmutz, Schnee, Regen) wird dadurch erfaßt, daß die von dieser Schicht reflektierte Strahlung gemessen wird. Da der räumliche Abstand zwischen Senderfenster und Empfängerfenster klein ist, kann davon ausgegangen werden, daß die Fremdschicht auf beiden Fenstern gleich ist. Im Prinzip kann auch ein gemeinsames Fenster für den Sender und Empfänger vorhanden sein. Die von der Fremdschicht (z.B. Wassertropfen) auf der Außenseite des Fensters reflektierte Strahlung wird auf den Empfänger geleitet und steuert die Einschaltung des Reinigungsaggregats 12 bzw. 17.

Bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform werden Sender und Empfänger des Meßgerätes selbst genutzt, um eine eventuelle Fremdschicht zu erkennen. Das von der Außenseite des Senderfensters reflektierte Licht wird gesammelt und über den Lichtleiter 10 direkt zum Empfänger 6 geleitet. Im Prozessor 8 ist für diese Reflexionsmessung eine besondere Meßfolge programmiert, und das entsprechende reflektierte Signal wird von dem Prozessor verarbeitet. Die Reflexionsmessung zur Erfassung der Fremdschicht wird vom Prozessor so gesteuert, daß sie entweder vor oder nach einer Wolkenhöhen- oder Sichtmessung

- 7 -

erfolgt, um die letztere nicht zu stören. Der Wert des gemessenen reflektierten Lichtes wird im Prozessor 8 mit einem vorgegebenen Vergleichswert verglichen, der der maximal zulässigen Verschmutzung des Senderfensters 5 entspricht. Wird der Vergleichswert überschritten, so geht vom Prozessor 8 ein Signal an das Speiseglied 11, welches die Reinigungsvorrichtung 12 in Gang setzt.

In der Ausführungsform nach Figur 2 gehört zur Reinigungs-  
10 anordnung ein eigener Sender 13 mit einem eigenen Speiseglied 14 für die Beleuchtung des Senderfensters 3 sowie ein eigener Empfänger<sup>15</sup> mit Detektor 16 zur Messung des vom Senderfenster reflektierten Lichtes. Der Prozessor 8 übernimmt in dieser Reinigungsanordnung die gleiche  
15 Funktion wie in Figur 1. Er steuert also den Sender 13 und Empfänger 15, wandelt das reflektierte Licht in einen Meßwert für den Verschmutzungsgrad des Fensters um, vergleicht diesen Wert mit einem vorgegebenen Vergleichswert, der der höchst zulässigen Verschmutzung entspricht, und  
20 aktiviert das Speiseglied 17 der Reinigungsvorrichtung 18, wenn der Meßwert den Vergleichswert überschreitet.

Bei den Reinigungsvorrichtungen 12 und 18 in Figur 1 bzw. Figur 2 handelt es sich um dieselbe Vorrichtung, die je-  
25 doch, wie bereits erwähnt, in verschiedener Weise ausgebildet sein kann. In ihrer einfachsten Form kann die Vorrichtung ein Hochdruckaggregat sein, welches erwärmte Luft an den Fenstern 3 und 4 entlangbläst. In Gebieten mit starker Luftverunreinigung, z.B. Industriegebieten, wo  
30 mit einer starken Verschmutzung der Fenstergläser zu rechnen ist, kann zur Erzielung einer besseren Reinigungswirkung eine ergänzte Reinigungsvorrichtung verwendet werden. Die Ergänzung kann aus einem hin- und herschwingenden oder rotierenden Wischerblatt mit weicher Anlage-  
35 kante an der Außenseite des Senderfensters bestehen. Wegen der hierbei auftretenden Kratzgefahr ist es zweckmäßig,



- 8 -

den weichen Teil des Wischerblattes durch einen Trocken-  
arm zu ersetzen, der einen auf das Glas gerichteten  
offenen Spalt oder eine Lochreihe hat, durch den/die  
Druckluft oder Spülflüssigkeit zugeführt wird, so daß  
5 sich ein Film aus Druckluft oder Flüssigkeit zwischen dem  
Fensterglas und dem nahe über dem Glas sich bewegenden  
Trockenarm ausbildet. Der Reinigungsvorgang kann bei-  
spielsweise in der Art programmiert werden, daß zunächst  
ein Spülen und anschließend ein Trocknen durch das Be-  
10 blasen mit erwärmter Druckluft stattfindet.

Bei beiden Ausführungsformen wird die Reinigungsvorrich-  
tung automatisch stillgesetzt, nachdem das Fenster ge-  
reinigt worden ist, d.h., sobald kein oder nur eine ge-  
15 ringe Menge von Licht an der Außenseite des Fensters re-  
flektiert wird.

Eine Anordnung nach der Erfindung ist nicht auf die ge-  
zeigten beiden Ausführungsformen beschränkt, sondern kann  
20 im Rahmen des offenbarten Erfindungsgedankens in viel-  
facher Weise variiert werden.

Die Messung kann natürlich sowohl am Sender- und Empfänger-  
fenster vorgenommen werden oder nur an einem der Fenster.  
25 Wird die Messung am Empfängerfenster durchgeführt, so  
wird bei der Ausführung nach Figur 1 ein Lichtleiter ver-  
wendet, der Licht vom Sender zur Beleuchtung des Empfän-  
gerfensters überträgt. Die Ausführungsform gemäß Figur 2  
kann für das Empfängerfenster in gleicher Weise wie für  
30 das Senderfenster verwendet werden. Es kann auch nur mit  
einem separaten Sender 13 und beispielsweise dem eigenen  
Empfänger 6 des Wolkenhöhenmeßgerätes gearbeitet werden,  
wobei der Empfänger 6 die durch die Fremdschicht auf dem  
Fensterglas bedingten Reflexionen auffängt. Wenn störende  
35 Reflexionen von der Fremdschichtmessung auf dem Glas auf-  
treten können oder wenn das Wolkenhöhenmeßsystem des  
Wolkenhöhenmeßgeräts benutzt wird, muß das Messen der

17.11.1983  
21 352 PE  
0112498

- 9 -

Fensterfremdschicht auf solche Weise vorgenommen werden,  
daß die Wolkenhöhen- oder Sichtmessung nicht gestört  
wird.

- 10 -

### Patentansprüche

1. Anordnung zur selbsttätigen Reinigung von Fenstern,  
auf denen sich eine Fremdschicht aus Schmutz, Wasser,  
5 Schnee o. dgl. ablagern kann, insbesondere von Fenstern  
zum Durchtritt einer Meßstrahlung, dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Sender (13) zum Aussenden von Licht auf die Fläche  
des zu reinigenden Fensters vorhanden ist daß ein Empfänger  
des (15, 16) zum Empfang/von der Fremdschicht auf dem  
10 Fenster (3) reflektierten Lichtes vorhanden ist, und daß  
ein Glied vorhanden ist, welches den vom Empfänger (15, 16)  
gelieferten Meßwert für das reflektierte Licht mit einem  
vorgegebenen Vergleichswert vergleicht und beim Überschrei-  
ten des Vergleichswertes ein Signal erzeugt, welches die  
15 Reinigungsvorrichtung (18) für das Fenster in Gang setzt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
das genannte Glied zur Verarbeitung des Meßsignals vom  
Empfänger (15, 16) ein Stoppsignal an die Reinigungsvor-  
20 richtung liefert, wenn der Meßwert für das reflektierte  
Licht unter einen bestimmten Vergleichswert sinkt.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-  
net, daß die zu reinigenden Fenster (3, 4) zu dem Sender-  
25 und/oder Empfänger eines Wolkenhöhen- oder Sicht-  
weitenmeßgerätes gehören, welches nach dem Prinzip des  
optischen Radars arbeitet, und daß das genannte Glied  
zur Verarbeitung des Meßsignals vom Empfänger (15, 16)  
in der Steuer- und Recheneinheit (8) des Wolkenhöhenmeß-  
30 gerätes integriert ist, welche die Zusammenwirkung zwi-  
schen Lichtemittierung und Lichterfassung für die normale  
Wolken- oder Sichtmessung einerseits und für die Licht-  
emittierung und Lichterfassung zur Erkennung der Fremd-  
schicht auf dem Fenster andererseits derart steuert, daß

- 11 -

die letztgenannte Lichtemittierung und Lichterfassung als eine spezielle Meßsequenz während des normalen Betriebes zur Messung der Wolkenhöhe oder Sichtweite erfolgt.

5

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Sender für das Licht zur Erfassung der Fremdschicht auf dem Fenster der Sender (1) des Wolkenhöhen- oder Sichtweitenmeßgerätes dient und/oder als Empfänger  
10 für das von der Fremdschicht des Fensters reflektierten Lichtes der Empfänger (6, 7) des Wolkenhöhen- oder Sichtweitenmeßgerätes dient.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
15 dadurch gekennzeichnet, daß zur Übertragung des der Messung der Fremdschicht dienenden Lichtes vom Sender zum Fenster und/oder vom Fenster zum Empfänger optische Lichtleiter (10) vorhanden sind, die mit einer optischen Linse versehen sein können.

20

6. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der separate Sender (13) zur Messung der Fremdschicht auf das Empfängerfenster (4) gerichtet ist und daß der Empfänger (6, 7) des Wolkenhöhen- oder Sichtmessers dazu  
25 vorgesehen ist, auch das von der Fremdschicht auf dem Empfängerfenster reflektierte Licht zu erfassen.

7. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (1) des Wolkenhöhen- oder Sichtweitenmeß-  
30 geräts dazu vorgesehen ist, Licht zur Erfassung der Fremdschicht auf das Fenster (3) des Senders zu senden und daß der separat angeordnete Empfänger (15, 16) das vom Senderfenster an der Fremdschicht reflektierte Licht erfaßt.

35 8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungsvorrichtung (12, 18) aus einem Hochdruckluftaggregat besteht, das

- 12 -

Luft, die erwärmt sein kann, an den Fensterflächen entlangbläst.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch  
5 gekennzeichnet, daß die Reinigungsvorrichtung (12, 18)  
auch ein hin- und herschwingendes oder rotierendes Wischerblatt mit weicher Anlegekante enthält.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,  
10 daß der weiche Teil des Wischerblattes durch einen Trockenarm ersetzt ist, der einen auf die Fensterfläche gerichteten offenen Spalt oder eine Lochreihe hat, und daß  
durch diesen hohlen Trockenarm Druckluft oder Flüssigkeit derart zugeführt werden kann, daß sich bei Betrieb  
15 zwischen Trockenarm und Fenster ein Film aus Druckluft oder Flüssigkeit bildet.

1/1

0112498

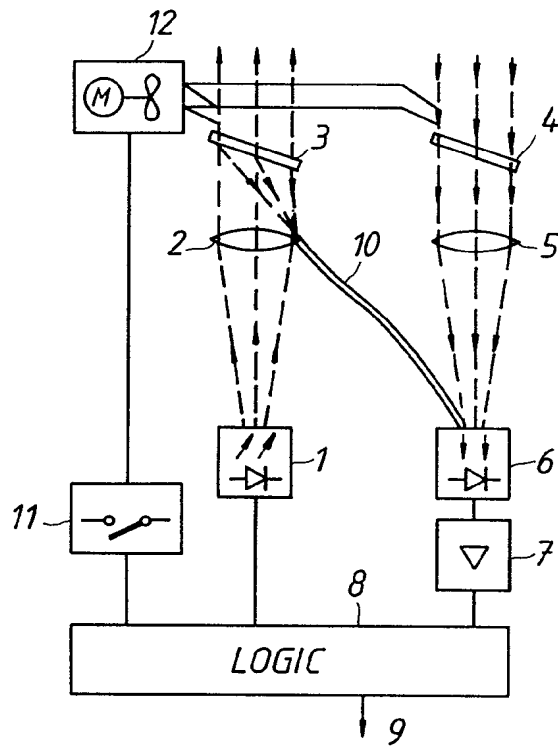


FIG. 1

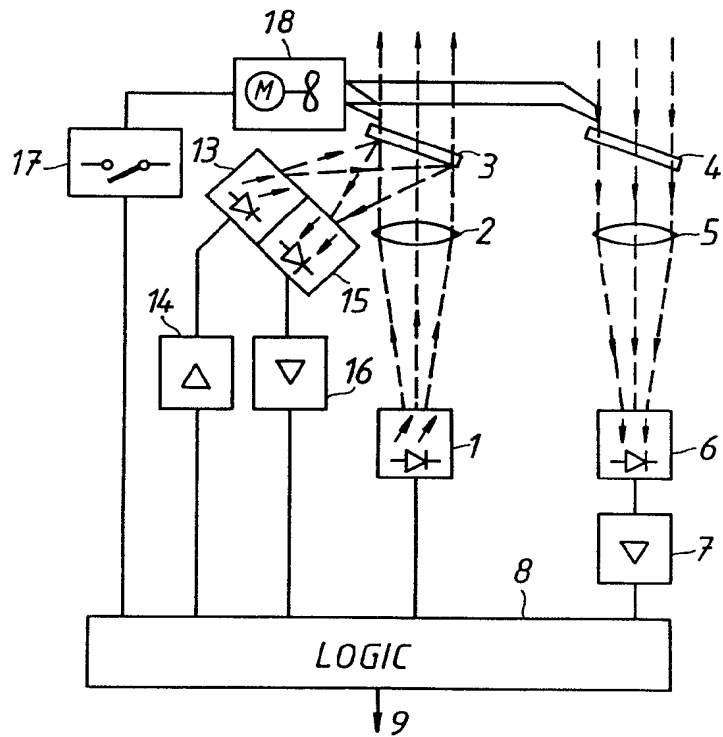


FIG. 2